BOMBAS DE EMBOLOS ROTATIVOS

(BOMBAS ROOTS PARA VACIO)

LIBRO DE INSTRUCCIONES
para la puesta en marcha y mantenimiento

TIPOS:

RV	**RNT**	**RVH**
RVB	**RNVB**	
RVP	**RNVP**	**RVS**
RVPB	**RNVPB**	**RVSB**

TIPO	TAMAÑO	N.º DE FABRICACIÓN

ÍNDICE DE MATERIAS

1.0 Prólogo

2.0 Generalidades

3.0 Principios técnicos en las aplicaciones de vacío

4.0 Instrucciones de seguridad

5.0 Puesta en funcionamiento y entrega

6.0 Transporte y recepción

7.0 Almacenaje

8.0 Emplazamiento y montaje
8.1 Montaje de tuberias
8.2 Montaje de acoplamientos o poleas

9.0 Agua de refrigeración: conexiones

10.0 Puesta en marcha
10.1 Motor eléctrico
10.2 Instrumentación
10.3 Bomba de vacío PG

11.0 Mantenimiento
11.1 Estanqueidad
11.2 Aceite
11.3 Estanqueidad al paso del eje
11.4 Tabla de aceites
11.5 Plan de mantenimiento

12.0 Accesorios

13.0 Seguridades

14.0 Instalación variador de frecuencia
14.1 Instalación de motor con polos conmutables

15.0 Directiva 94/9/CE denominada directiva ATEX

16.0 Anormalidades

17.0 Revisión

18.0 Posicionamientos

INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

- No utilizar la máquina antes de leer el manual de instrucciones adjunto
- Usar la protección adecuada y el equipo necesario contra los peligros que podría ocasionar el uso e instalación de este equipo

ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

- Mantener el cuerpo y la ropa lejos de la máquina giratoria y de los orificios de entrada y descarga.
- El nivel sonoro requiere proteger el oido.
- La temperatura alta del soplante puede causar quemaduras si se toca.
- Las protecciones de las correas de transmisión y acoplamiento deben estar correctamente instaladas.
- Los elementos de sujección del soplante y motor deben ser revisados.

AVISO

Las arriba referenciadas precauciones de seguridad están indicadas mediante etiquetas adhesivas en cada equipo suministrado.
No arrancar las etiquetas, ni pintadas, ni taparlas en ningún caso.
El incumplimiento o falta de atención de estas advertencias de seguridad podría ocasionar lesiones o heridas serias al personal que trabaje o se ocupe del mantenimiento de la máquina.

1.0 PROLOGO

PEDRO GIL, S.A. (a partir de ahora PG), edita este manual para facilitar los conocimientos necesarios de una segura, buena y eficaz operación de puesta en marcha y mantenimiento de las bombas de vacío y grupos compactos de su fabricación. El personal responsable de esta tarea, debe estar al corriente de este manual.

Esta máquina esta fabricada y ensamblada siguiendo las directrices dadas en las normativas de seguridad europeas. Este manual forma parte de la documentación exigida por las citadas normativas y las complementa, con instrucciones específicas para las máquinas PG, con la intención de maximizar al máximo la seguridad, tanto personal como material.

2.0 GENERALIDADES

Las bombas de émbolos rotativos, también llamadas “bombas Roots”, son aplicadas desde hace muchos años en la versión vacío y son muy conocidas en las industrias que necesitan producir vacío por su alto desplazamiento volumétrico.
El mantenimiento se reduce prácticamente a la vigilancia y control del aceite de engrase de las cajas que alojan las partes mecánicas, este engrase se realiza por barboteo y el consumo de aceite es prácticamente nulo. La estanqueidad del paso del eje de acionamiento lleva una botella-visor de aceite para controlar el nivel de aceite y consecuentemente su buena estanqueidad.

3.0 PRINCIPIOS TÉCNICOS EN LAS APLICACIONES DE VACÍO

Se aplican preferentemente en el dominio de alto, medio y bajo vacío, es decir, desde presiones de 100 mbar. hasta 10^{-4} mbar. como vacío límite.
Su aplicación es excelente cuando se han de bombear grandes cantidades de gas, vapor o se han de evacuar grandes recipientes rápidamente sin perturbaciones durante el funcionamiento.
Según la zona de vacío que se seleccione o las necesidades de aplicación debe tenerse en cuenta muchos parámetros para el tipo de bomba que se seleccione y sus seguridades.
Operan a presiones bajas y su límite es por condiciones de régimen molecular y por lo tanto pueden alcanzar altas relaciones de compresión, consecuentemente no es posible que trabajen contra la presión atmosférica.
En la mayoria de los casos estas son aplicadas como etapa final de un grupo de bombas conectadas en serie con una “bomba previa” que es capaz de descargar a la presión atmosférica, con presiones de aspiración de algunos milibar.
La presión de vacío previo producidas por las bombas previas y su capacidad de aspiración, condicionan decisivamente las caracteristicas de la bomba de émbolos rotativos.
Las bombas previas pueden ser, por ejemplo, bombas de paletas, de pistón oscilante, trocóides, de anillo ñíquido, con o sin eyector de gas, etc., y también soplantes de émbolos rotativos con preadmisión que trabajan en seco. La misión de las bombas previas, consiste en comprimir a la presión atmosférica las cantidades de gas aspirados.
La capacidad efectiva aspirada y la presión diferencial a través de la bomba de émbolos rotativos es directamente proporcional a la capacidad de la bomba previa y el término “relación de compresión” se usa para describir esta relación.

$$\textbf{Relación de compresión} = \frac{\text{desplazamiento de la bomba de émbolo rotativos}}{\text{capacidad efectiva de la bomba previa}}$$

En la práctica, la relación de compresión puede variar desde 1:1 hasta 20:1 y mayor. Las más corrientes empleadas están entre 5:1 y 10:1.
La determinación de la relación de compresión está en función de muchos parámetros, entre ellos la capacidad que necesitamos y la presión de operación. Este último es importante ya que altas relaciones de compresión y relativas presiones de aspiración altas pueden provocar una generación de temperaturas excesivas.
El consumo de potencia absorbida de las bombas de émbolos rotativos es directamente proporcional a la presión diferencial (diferencial medio entre las bridas de aspiración e impulsión de la bomba). Si la presión diferencial es demasiado alta, tanto el motor como la bomba de émbolos rotativos pueden ser sobrecargados térmicamente.
El calor producido por la compresión es evacuado por el propio gas bombeado, por la radiación del cuerpo de la bomba y por el aceite lubrificante que por radiación pasa su calor a través de los cárters.
Como la presión dentro de la bomba es muy pequeña (vacio), el caudal másico es muy pequeño y prácticamente no hay una refrigeración efectiva.
Al sobrecargarse la presión diferencial admisible, los émbolos se dilatan más que el cuerpo y consecuentemente los émbolos rotativos pueden griparse. en régimen continuo, no puede sobrepasarse el valor prefijado, este valor (mbar.) es diferente para cada tamaño de bomba de émbolos rotativos.

4.0 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

- No poner en marcha antes de leer el manual de instrucciones.
- Desconectar el suministro eléctrico, cuando se tenga que manipular la máquina o algún componente.
- Usar la protección adecuada y el equipo necesario contra los peligros que podría ocasionar el uso e instalación de este equipo.
- Mantener el cuerpo y ropa lejos del grupo-máquina rotativa y de los orificios de entrada y salida de aire o gases a vehicular.
- El nivel sonoro requiere proteger el oído.
- La temperatura generada puede provocar quemaduras.
- La protección de la transmisión debe estar siempre colocada y correctamente instalada. Si por alguna razón se desmonta del grupo, éste debe ser parado antes.
- Los elementos de sujeción de la bomba, motor y accesorios, deben ser revisados periódicamente.
- Para evitar las cargas electroestáticas, es necesario conectar las tomas de tierra en la bomba de vacío PG o en el grupo donde estén instaladas las citadas bombas.
- No usar la bomba fuera de los límites de las condiciones de servicio previstas.
- Se debe preveer un botón de emergencia para parar la bomba cuando sea necesario.
- Nunca poner en marcha la bomba, cuando las bridas de aspiración, impulsión o ambas, estén abiertas.
- Cuando se limpie y desengrase el soplante, hacerlo siempre con la máquina fría y con líquidos o mezclas no tóxicos. Algunos de estos fluidos pueden reaccionar violentamente con el calor.
- Las máquinas, si beben ser manipuladas, lo serán por personal cualificado para ello.
- Ante cualquier problema o duda, rogamos consulten con nuestro servicio técnico.
  Teléfono: +34937537171
  Fax: +34937537300
  e-mail: ventas@pedrogil.com
- Las bombas PG están diseñadas y fabricadas siguiendo las actuales normas europeas, no obstante recomendamos el mas estricto seguimiento de estas instrucciones de seguridad y mantenimiento, las cuales forman parte del cumplimiento de las mismas

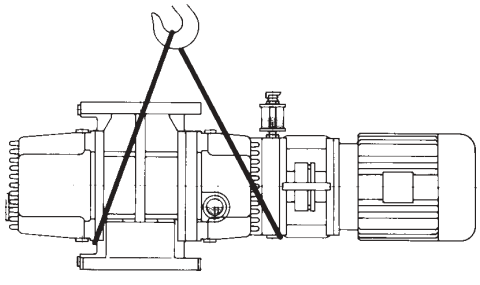
5.0 PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO Y ENTREGA

PG entrega todas las bombas de émbolos rotativos después de una completa prueba de funcionamiento y estanqueidad garantizada (10^{-3} mbar. $l.s^{-1}$), seguida de un ensayo de capacidad y potencia para la determinación del rendimiento. Se verifica sobre cada máquina la relación de compresión máxima (K_0).
Antes de su expedición se procede a evacuar totalmente le aceite lubrificante.
LAS BOMBAS DE ÉMBOLOS ROTATIVOS SE SUMINISTRAN SIN CARGA DE ACEITE.
Las bombas llevan una placa de características de origen, en la cual figuran: tipo de bomba, tamaño, número de fabricación y datos de rendimiento.
Las partes mecanizadas que se encuentran en el exterior, van pintadas con barniz antioxidante y las bridas de aspiración e impusión van tapadas para evitar la entrada de cuerpos extraños o agua dentro de la cámara de compresión.

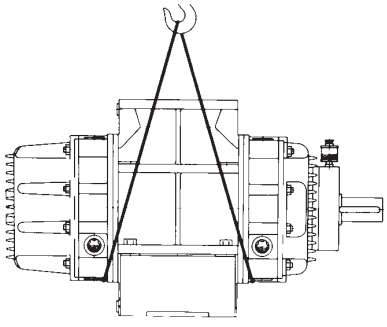
6.0 TRANSPORTE Y RECEPCIÓN

Las máquinas y sus accesorios deben protegerse contra golpes que pudieran producirse durante el transporte.
Debe revisarse la máquina cuando llega a su destino.

Comprobar:
Que no haya sufrido deterioros.
Si se recibe la totalidad del pedido.
Que los datos técnicos que figuran en la placa de características de la bomba coincidan con el pedido.
Hacer girar con la mano el eje de la bomba, esta debe girar con suavidad.
NUNCA SUSPENDER LA MÁQUINA CON EL EJE LIBRE, POR SU EJE.
En caso de transporte interior, deberá protegerse nuevamente las partes expuestas con la jaula de madera.



TIPO RV/B



TIPO RNV/B

7.0 ALMACENAJE

El almacenaje tiene gran importancia para la conservación en perfecto estado de la máquina y el posterior funcionamiento sin problemas.
Tanto la bombas como sus accesorios deben almacenarse en lugar seco y protegido.
En el caso de inmovilización prolongada en un recinto que no esté cerrado, proteger las partes lisas exteriores y las partes interiores de la máquina, esto es, émbolos y cámara de compresión con aceite anticorrosivo.

ACEITES PROTECTORES:

Externos:	
TEREX 39	**(MOBIL OIL)**
RUST BAN 324	**(ESSO)**
V-product 9703	**(SHELL)**

Internos:
MOBIL Mobilarma 523 o 524
ESSO LUB MZ 20 W / 20
SHELL Ensis Motor oil 20

o equivalentes de otros fabricantes.

8.0 EMPLAZAMIENTO Y MONTAJE

Para el levantamiento y puesta en emplazamiento de bombas o grupos bomba-motor, debe tenerse en cuenta la forma de colocar las eslingas según la figura.
En esta operación debe vigilarse que los cables no deterioren ninguna parte de la máquina.
Las bridas de la bomba estarán tapadas hasta el momento de la colocación de las tuberias.

8.1 MONTAJE DE TUBERÍAS

Previamente al montaje, deben limpiarse las tuberías cuidadosamente con el fin de eliminar todo cuerpo extraño (escamas, oxidos, arenas, perlas de soldadura, electrodos, tornillos, etc.).
Recomendamos y resulta muy eficaz instalar “FILTROS DE ARRANQUE” en las pruebas de puesta en marcha, en la brida o tubo de aspiración.
En según que aplicaciones es necesario dejar colocado permanentemente el filtro de arranque.
Las tuberías de aspiración e impulsión no deben provocar tensiones, verificar que las bridas de la bomba y de las tuberías están paralelas.
Recomendamos montar compensadores axiales en la aspiración e impulsión de la bomba de émbolos rotativos para evitar tensiones.
Cuando se conecte la bomba en el sistema asegúrese de que las juntas tóricas estén correctamente alojadas, asentadas y fijadas entre las bridas, tanto en el lado de aspiración como en el de impulsión.
Antes de la puesta en marcha, deberá comprobarse la estanqueidad de las tuberías. Reapretar, en caso necesario las conducciones atornilladas. Si procede, deberán comprobarse las uniones que se hayan de estanqueizar. Las juntas tóricas no deberán estar deterioradas. Deberán estar engrasadas ligeramente y uniformemente con una grasa siliconada de vacío. Las superficies estancas deberán estar en un estado perfecto.

8.2 MONTAJE DE ACOPLAMIENTOS O POLEAS

Antes de proceder a colocar el plato de acoplamiento o la polea, se limpiarán.
También deberá limpiarse cuidadosamente el barniz antioxidante del eje, para la buena realización de esta operación es necesario sacar la chaveta (usar disolventes de barniz, JAMÁS LIJAR O LIMAR EL EJE).
Para su montaje se emplearán sólo dispositivos adecuados que se acoplarán a la rosca central del extremo del eje.

TABLA 2

DIMENSIONES DE LA ROSCA EN LOS EJES:

TAMAÑO DE LA BOMBA	
20	M.5 x 0,8
21	M.8 x 1,25
22-23	M.12 x 1,75
24-25	M.16 x 2
26	M.20 x 2,5
27	M.24 x 3

En el caso de acoplamientos se pueden calentar las partes de los mismos, facilitan su calado sobre el eje. En este caso se debe sacar previamente los elementos elásticos. En el montaje los extremos de los ejes no deben sobresalir en el lado interior de los cubos. La sujeción en el sentido axial se efectua mediante un tornillo de fijación que actúa sobre la chaveta, no sobre el eje.
Untar el eje con aceite. Si se emplea aceite de bisulfuro de molibdeno (por ejemplo Molykote) facilita la operación y permite, en su día, un desmontaje más rápido y sim problemas.
En ningún caso montar los acoplamientos o poleas A GOLPES DE MARTILLO O MAZA.
Asegurese que la polea esté equilibrada dinámicamente con la precisión según VDI 2060 (Q = 2,5).

9.0 CONEXIONES PARA EL AGUA DE REFRIGERACIÓN

El circuito de refrigeración debe preveerse de forma que el líquido refrigerante circule de forma ascendente (de abajo hacia arriba).
En las tuberías de alimentación y de salida del líquido refrigerante deben colocarse válvulas de interrupción.
En la salida, después de la válvula de interrupción del líquido, es ideal que el líquido quede libre, por ejemplo, derrame libre sobre un embudo. Para controlar el caudal del líquido refrigerante puede instalarse un indicador de caudal en la salida.
En el punto más bajo del circuito de refrigeración se debe colocar un tapón de purga (heladas en invierno).

10.0 PUESTA EN MARCHA

Leer este manual.

10.1 MOTOR ELÉCTRICO

1.º No manipular el motor antes de leer el libro de instrucciones.
2.º Comprobar si el voltaje del motor coincide con la red.
3.º Comprobar el conexionado del motor.
4.º Marcha y paro del motor, verificar el sentido de giro del motor, debe ser igual al marcado por la flecha situada en la bomba.
5.º Marcha del motor, controlar la estabilidad de la marcha, eventualmente el equilibrado.

10.2 INSTRUMENTACIÓN

Vacuestatos, vacuómetros con transmisión eléctrica, termostatos, tremómetros, etc., verificar el funcionamiento de los mismos y eventualmente ajustarlos.

10.3 BOMBA DE VACÍO PG

1. Hacer girar la bomba con la mano y comprobar que lo hace suavemente. Si se aprecia alguna resistencia deberá aflojarse las bridas de conexión de la aspiración e impulsión y eventualmente los tornillos de fijación al zócalo. Se controlará así mismo de que no se hayan introducido cuerpos extraños en el interior de la máquina. La bomba de émbolos rotativos debe estar libre de tensiones.
2. Es necesario limpiar perfectamente las tuberías conectadas a la bomba para evitar la entrada de cuerpos extraños.
Recomendamos instalar una rejilla de protección en la aspiración para la puesta en marcha.
3. Para la carga de aceite ver apartado **11.2 ACEITE**
4. Verificar los niveles de aceite de los cárters.
5. Verificar el nivel de aceite del engrasador transparente para la estanqueidad del paso del eje de accionamiento.
6. Verificar la estanqueidad de los tapones de llenado y vaciado de aceite.
7. Si el accionamiento es a través de un turboacoplamiento, reductor o multiplicador, verificar el nivel de aceite (ver intrucciones especiales).
8. Si el accionamiento se realiza con polea apoyada, eje de transmisión suplementario, verificar la cantidad de grasa (ver intrucciones especiales).
9. Comprobar que todos los aparatos de seguridad están montados con la dirección de paso correcto (válvula de sobrepresión, válvula de retención, válvulas de cierre, dispositivos de seguridad, etc.).
10. La presión diferencial máxima indicada en la placa de caraterísticas de la bomba de émbolos rotativos no debe sobrepasarse.
11. Debe controlarse el consumo del motor.
12. Verificar que en la tuberías no existan bridas ciegas.
13. La temperatura máxima de aspiración indicada en el pedido no debe sobrepasarse.
14. Las bombas de émbolos rotativos servidas con sistema de refrigeración, sistemas de lubrificación, sistemas de estanqueidad para gases, etc., antes de ponerlas en marcha, ver “MANTENIMIENTO O SUPLEMENTO DE INSTRUCCIONES”

15. Ver apatado **12.1 SEGURIDADES.**

16. Poner en marcha la “BOMBA PREVIA” hasta que alcance el vacío previo previsto en el sistema.
Alcanzado el vacío previo, poner la bomba de émbolos rotativos en marcha.
NOTA: No debe sobrepasarse la presión deferencial máxima (Δp mbar.) indicada en la placa de características. Si se sobrepasa, el consumo del motor aumentará. La bomba de émbolos rotativos y el motor se sobrecargarán térmicamente.

17. Se observará en los primeros minutos de funcionamiento espuma abundante en los visores de aceite, es totalmente normal, su causa es la desgasificación del aceite.

18. Parada de la bomba de émbolos rotativos.
Parar la bomba de émbolos rotativos y la bomba previa al mismo tiempo.
Como alternativa válida, parar primero la bomba de émbolos rotativos y despues la bomba previa.
NUNCA PARAR PRIMERO LA **BOMBA PREVIA**.
NOTA: La bomba previa debe quedar aireada, es decir, a presión atmosferica despues de la parada.

19. Controlar:
El ruido y estabilidad de marcha de la bomba de émbolos rotativos y del acoplamiento o sistema de transmisión.
Temperatura del cuerpo.
Estanqueidad en el paso del eje de accionamiento.
Desaceleración de rotación dulce despues de parada.
Rotación fácil a mano de la bomba de émbolos rotativos, despues de la marcha de prueba.
Verificar el aceite.

11.0 MANTENIMIENTO

11.1 ESTANQUEIDAD

Las bombas de émbolos rotativos son fabricadas con todos sus componentes hermeticamente sellados para condiciones de alto vacío.
Estanqueidad garantizada de 10^{-3} mbar. l.s.$^{-1}$
El sistema de estanqueidad del paso del eje de accionamiento está alojado en una tapeta fijada en el cárter lado accionamiento y está compuesto por dos juntas de labio invertidas, el espacio entre ambas juntas va lleno de aceite que asegura la estanqueidad y lubrifica las dos juntas de labio.
La tapeta que aloja todo el sistema de estanqueidad lleva incorporadas dos conexiones para el agua o líquido de refrigeracion.

TABLA 6

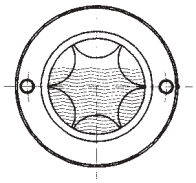
TAMAÑO DE LA BOMBA (perfil)	CONEXIÓN PARA EL AGUA Ø tubo mm.	CONSUMO DE AGUA litros/hr. (agua a 15° C)
20	8	80
21	8	80
22	8	120
23	8	120
24	8	180
25	8	180
26	8	200
27	8	220

Cuando las bombas de émbolos rotativos van equipadas con juntas especiales (por ejemplo, cierres mecánicos), ver instrucciones especiales.
Controlar las juntas de los tapones de aceite.
Controlar las juntas de los visores.
Controlar que el cierre del paso del eje de accionamiento tiene una estanqueidad perfecta. El nivel del engrasador transparente debe mantenerse constantemente. Si pierde nivel, indica que las juntas de labio están desgastadas.

11.2 LUBRIFICANTE

Las bombas de émbolos rotativos para vacío son engrasadas por barboteo de aceite y no consumen prácticamente aceite.
Debe controlarse con regularidad el nivel de aceite.

NIVEL DE ACEITE



El nivel de aceite correcto es el indicado en el grabado, o sea 3/4 de la mirilla.

IMPORTANTE

Un llenado excesivo producirá un aumento de la temperatura del aceite y consecuentemente un mal funcionamiento mecánico de la bomba. También se pueden producir pérdidas de aceite hacia la cámara de compresión. En las bombas con lubrificación a presión y con lubrificación con enfriador de aceite, la bomba de aceite está montada en el cárter opuesto lado accionamiento.

CAMBIO DE ACEITE

Esta operación deberá efectuarse con la máquina parada y a presión atmosférica.

1. EN EL PERIODO DE RODAJE (500 horas de servicio).
   Inmediatamente después de la primera puesta en marcha y transcurridas 500 horas de servicio se deberá cambiar el aceite.
2. EN FUNCIONAMIENTO NORMAL
   Debe cambiarse el aceite una vez al año, si el gas bombeado es limpio.
   En condiciones de servicio desfavorables preveer el cambio de aceite en periodos más cortos.
   NOTA: Es recomendable tomar muestras de aceite y examinarlas a las 4.000 horas de funcionamiento y fijar el cambio de aceite en consecuencia.

11.3 ESTANQEIDAD AL PASO DEL EJE DE ACCIONAMIENTO

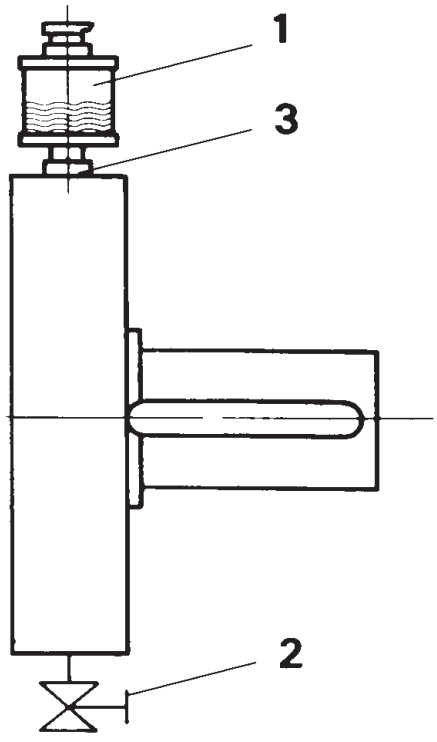


FIGURA 14

Llenado de aceite:
Sacar el engrasador transparente (1).
Abrir el grifo (2).
Llenar por el punto (3) con la ayuda de un embudo, despacio.
Al mismo tiempo que se hecha el aceite, cerrar el grifo (2), de forma que salga por él una pequeña cantidad de aceite. Al iniciar el llenado saldrá por el grifo el aire que está en el interior de la cámara, es decir, se debe purgar totalmente el aire del interior de la cámara.
El aceite que entra empuja el aire hacia abajo. Cuando empieze a salir aceite por el grifo (2) debe esperarse a que salga de una forma continuada, para asegurarse de que el aire haya salido todo.
Cuando el aceite salga de una forma continuada cerrar el grifo y verificar por el orificio (3) que la cámara está llena.
A continuación, colocar el engrasador transparente y llenarlo de aceite hasta la mitad aproximadamente.
En los primeros minutos de la puesta en marcha, el nivel de aceite en el engrasador transparente puede bajar algún milímetro, observarlo.
El nivel en el engrasador debe mantenerse constante.
Para añadir aceite en el engrasador se puede hacer con la máquina en marcha sin ningún problema.
En el caso de que el nivel de aceite baje, significa que las juntas de labio están desgastadas. Debe pararse la máquina y proceder a cambiarlas.
Las juntas de labio deslizan sobre un anillo de superficie endurecida y rectificada. Cuando se deban cambiar las juntas debe verificarse que el anillo esté en perfectas condiciones, si está grabado el camino de roce del labio de la junta, debe cambiarse.

11.4 TABLA DE TIPOS DE ACEITE LUBRIFICANTE Y CAPACIDADES POR TAMAÑO DE BOMBA

Las bombas de nuestra fabricación se sirven sin aceite.
Antes de su puesta en marcha se debe realizar la carga con el aceite lubricante que a continuación se indica:

TABLA DE ACEITES

Para poder asegurar una correcta lubrificación de los engranajes de la bomba y una buena durabilidad de los mismos, es indispensable emplear aceite tipo turbinas de la viscosidad abajo indicada.

Para nuestras máquinas, resulta imprescindible emplear un aceite con una viscosidad mínima a 40 °C entre 198 y 242 cSt (ISO VG-220). Este tipo de aceite puede mantener perfectamente sus propiedades en bombas que descargan gases a una temperatura máxima de 110 °C a la salida de la bomba.

Para temperaturas de descarga superiores es necesario aumentar la viscosidad del aceite empleado. En este caso se emplea un aceite con una viscosidad mínima a 40 °C entre 290 y 400 cSt (ISO VG-320).

Nota:
En referencia a las diversas marcas de aceite, PG no muestra preferencias concretas, pero recomienda marcas de calidad.

Para dar servicio a posibles clientes, que no justifique la compra de bidones de 200 ó 50 litros, disponemos de latas de 5 litros.

Servicio hasta 110 °C
Viscosidad aceite ISO VG-220

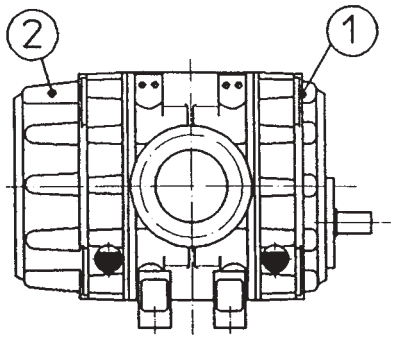
Servicio superior a 110 °C
Viscosidad aceite ISO VG-320

Advertencias:

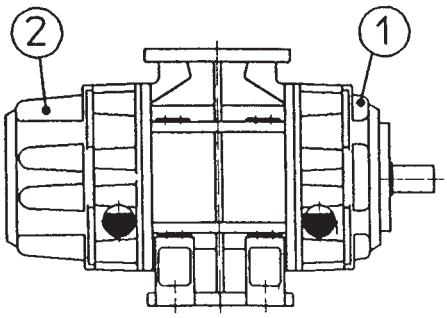
La calidad del aceite no debe ser cambiada, puesto que en ciertos casos, una mezcla de aceites diferentes pueden ocasionar dificultades. Hasta su empleo, los bidones deben estar cerrados herméticamente, con el fin de impedir que el aceite absorba humedad del aire.

	Ejecución A			Ejecución B		
	TOTAL	1	2	TOTAL	1	2
20	0,7	0,24	0,46	1,1	0,35	0,75
21	1,22	0,42	0,8	1,75	0,6	1,15
22	1,75	0,6	1,15	2,75	0,9	1,85
23	3,4	1,2	2,2	5,3	1,8	3,5
24	5,5	1,9	3,6	9,4	3,3	6,1
25	8,3	2,8	5,5	13,8	4,4	9,4
26	18	7	11	30	10	20
27	30	10	20	38	13	25

Cantidades aproximadas. Imprescindible comprobar nivel de aceite.



EJECUCION A



EJECUCION B

11.5 PLAN DE MANTENIMIENTO

EN EL CASO DE TRANSMISIÓN POR CORREAS

- Después de algunas horas de funcionamiento es importante retensar las correas, pues es en las primeras horas cuando se producen los ajustes entre poleas y correas

TRABAJOS SEMANALES

- Controlar el filtro de arranque, limpiarlo si es necesario.
- Control de nivel de aceite.
- Controlar la bomba en cuanto a vibraciones y ruidos anormales.

DESPUÉS DE 500 HORAS DE SERVICIO, máximo 1/2 año.

- Cambiar el aceite de lubrificación.
- Controlar el filtro de arranque, limpiarlo si es necesario.
- Controlar la nivelación del acoplamiento, o la alineación de las poleas y tensado de las correas.
- Girar a mano la bomba y observar si la macha es suave.

DESPUÉS DE 1.000 HORAS DE SERVICIO

- Limpiar el filtro de arranque.
- Controlar la válvula de sobrepresión, limpiarla (si está instalada).
- Controlar el tensado de las correas.

DESPUÉS DE 4.000 HORAS DE SERVICIO

- Limpiar el filtro de arranque.
- Tomar muestras del aceite de lubrificación y examinarlas y si es necesario, cambiar el aceite.
- Controlar la nivelación del acoplamiento, o la alineación de las poleas y el tensado de las correas.
- Controlar la válvula de sobrepresión, limpiarla (si está instalada).

DESPUÉS DE 8.000 HORAS DE SERVICIO, máximo 1 año.

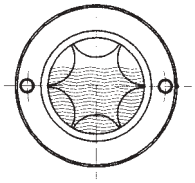
- Limpiar el filtro de arranque.
- Cambiar el aceite.
- Controlar la válvula de sobrepresión, limpiarla (si está instalada).
- Controlar la nivelación del acoplamiento, verificar el estado de los elementos elásticos (goma de arrastre) y eventualmente cambiarlas. Controlar la alineación de las poleas y tensado de las correas, verificar el estado de las correas y eventualmente cambiarlas.

SIEMPRE CAMBIAR EL ACEITE UNA VEZ AL AÑO.

DESPUÉS DE 20.000 HORAS DE SERVICIO

- Inspección general, por un especialista autorizado.

NIVEL DE ACEITE



El nivel de aceite correcto es el indicado en el grabado, o sea 3/4 de la mirilla.

12.0 ACCESORIOS

1. **INTERRUPTOR DE PRESIÓN**
   Barométricamente compensada, la bomba de émbolos rotativos se conecta y desconecta automáticamente en la presión ajustada.

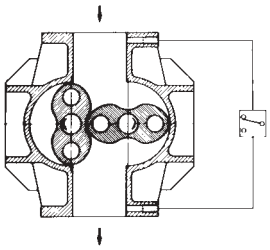
2. **BY-PASS**
   Evita la sobrecarga de la bomba de émbolos rotativos, la válvula es ajustada por peso.
   Asegura la diferencia de presión máxima entre la aspiración y la impulsión (vacio previo), es decir, nunca se sobrepasa la máxima presión diferencial admisible por la bomba de émbolos rotativos.
   La bomba de émbolos rotativos arranca al conectar la bomba previa (mayor velocidad de bombeo del grupo).

3. **TERMOSTATO, control de temperatura**
   Se instala en la brida de impulsión de la bomba de émbolos rotativos. Evita el sobrecalentamiento de la bomba de émbolos rotativos desconectando el motor de accionamiento.

13.0 SEGURIDADES

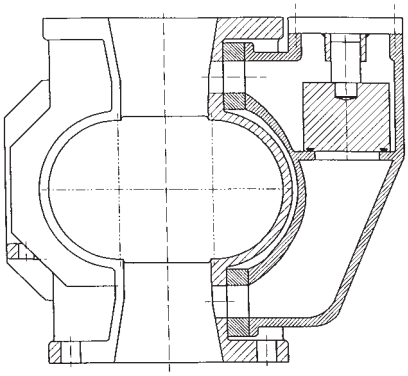
Para proteger la bomba de émbolos rotativos o lo que es lo mismo, limitar la presión diferencial de la bomba y la carga del motor, existen varias soluciones, dependiendo su elección de las condiciones de servicio, su aplicación y los deseos del cliente.
El límite de presión diferencial que puede resistir la bomba depende de la relación entre la bomba de émbolos rotativos y la bomba previa, por lo tanto si se respeta este límite evitaremos el agarrotamiento de la bomba de émbolos rotativos.
A continuación detallamos las siguiente soluciones:

1. **LIMITAR LA PRESIÓN DIFERENCIAL POR MEDIO DE UN INTERRUPTOR DE PRESIÓN**



Las bombas de émbolos rotativos son apoyadas por bombas previas que evacuan inicialmente el sistema a una presión en la cual los efectos térmicos de la compresión son tolerados. La bomba de émbolos rotativos, siempre que el eje de accionamiento pueda soportar el par motor, se pone en marcha por medio de un interruptor de presión (presostato). Entonces se producirá un incremento inmediato de la velocidad de bombeo y el grupo de bombeo será entonces capaz de alcanzar la presión final con mayor rendimiento.

2. **LIMITAR LA MÁXIMA PRESIÓN DIFERENCIAL POR MEDIO DE UNA VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN**



Un bypass conecta el lado de aspiración con el lado de impulsión y queda abierto o cerrado por medio de una válvula de sobrepresión cuyo tamaño está en función del tamaño de la bomba de émbolos rotativos. Esta válvula está esencialmente compuesta de un cuerpo y un disco, que según su peso, determina la presión diferencial de apertura y está neumaticamente amortiguado, lo que evita los repiqueteos o vibraciones. Cuando se sobrepasa la máxima presión diferencial admisible la válvula abre dejando una sección de paso del gas de retroceso que será proporcional a la presión diferencial existente.
También es muy importante, que una subida de presión durante el proceso, la bomba de émbolos rotativos sigua funcionando, lo que es ventajoso ya que se sigue disponiendo de una capacidad de bombeo alta.

3. **LIMITAR LA MÁXIMA PRESIÓN DIFERENCIAL POR MEDIO DE UNA COMBINACIÓN DE UN INTERRUPTOR DE PRESIÓN Y UN BY-PASS CON VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN AUTOMÁTICA**
   (ejemplo: válvula con actuador neumático)

4. **LIMITAR LA MÁXIMA PRESIÓN DIFERENCIAL POR MEDIO DE UN ACOPLAMIENTO HIDRÁULICO**
   La potencia transmitida puede ser variada a través de un acoplamiento hidráulico.
   La bomba de émbolos rotativos es puesta en macha a la presión amosférica.

5. **LIMITAR LA MÁXIMA PRESIÓN DIFERENCIAL POR MEDIO DE UN VARIADOR ELECTRÓNICO QUE ACTUA SOBRE EL MOTOR DE ACCIONAMIENTO DE LA BOMBA EN FUNCIÓN DE LA PRESIÓN**

NOTA:
Eventualmente puede instalarse un termostato en la impulsión de la bomba de émbolos rotativos, el cual la protegerá contra cualquier sobrecarga térmica.

Cuando una bomba de émbolos rotativos es suministrada con un interruptor de presión o con un bypass con válvula de sobrepresión, el ajuste del interruptor de presión o de la válvula es realizado antes de su expedición y no tiene que ser cambiado sin antes consultar a CONSTRUCCIONES MECÁNICAS PEDRO GIL, S.A.

NOTA IMPORTANTE:

No podemos aceptar la responsabilidad de averias si no han seguido estas instrucciones.

14.0 INSTALACIÓN DE VARIADOR DE FRECUENCIA.

- Seguir el manual de instrucciones propio.
- Los variadores de frecuencia a usar han de ser para servicio con par constante.
- Es necesario fijar la frecuencia, tanto mínima como máxima, para evitar problemas de lubrificación y exceso de temperatura, cuando es por defecto o sobrepasar la velocidad máxima, cuando es por exceso.

ATENCIÓN: Puesta a tierra

En un accionamiento por convertidor hay que prestar especial atención a las disposiciones de puesta a tierra para asegurar:

1.- Una acción adecuada de todos los elementos de protección y relés para la seguridad general.
2.- Un nivel mínimo o aceptable de interferencia electromagnética.
3.- Un nivel aceptable de tensión en los rodamientos, tanto de motor como de soplante, para evitar corrientes y fallos de rodamientos.
4.- El cable eléctrico, que conecta el variador con el motor, ha de ser apantallado.

14.1 INSTALACIÓN DE MOTOR CON POLOS CONMUTABLES.

- Seguir el manual de instrucciones propio.
- Cada vez que se conmute la velocidad, el motor debe estar en cero revoluciones.

15.0 DIRECTIVA 94/9/CE, También DENOMINADA DIRECTIVA ATEX.

- Instrucciones de seguridad complementarias.
- Este manual forma parte del cumplimiento de la directiva ATEX. Seguir las instrucciones de seguridad dadas en el apartado 4.0 de nuestro manual.
- Comprobar que la clasificación Ex de la zona, donde esté ubicada la máquina, sea la adecuada a la categoría establecida para el soplante, de acuerdo con la declaración o certificado correspondientes.
- Antes de abrir la máquina y sus circuitos (vs.: tuberias e instalaciones adosadas a la máquina), dejar enfriar la máquina y componentes y limpiar todo el circuito de gas, para evitar fugas de gas y preveer la creación de bolsas de gas.
- Usar repuestos originales PG.
- No usar líquidos de limpieza agresivos para evitar el deterioro de las juntas montadas.
- Situar la máquina lejos de concentraciones de polvos y no permitir que se acumule polvo sobre la misma.
- Bajo ningún concepto se variarán los parámetros iniciales de trabajo, tales como: temperatura de aspiración, presión diferencial, velocidad del soplante, etc.
- Si necesitan hacer algún cambio, consulten previamente con PG.
- Comprobar el perfecto funcionamiento de las válvulas.
- Eliminar cualquier sobrecarga sobre la bomba y bridas de aspiración e impulsión.
- Comprobar que, todos los motores eléctricos y dispositivos de seguridad, cumplan con la directriz y categoría establecidas.
- Consideramos necesaria la instalación de detectores de gas para el control de posibles fugas.
- Cualquier incidencia, como: FUGAS, tanto de gas como aceite, obliga a parar de inmediato la máquina.
- Para evitar las cargas electroestáticas, conectar las tomas de tierra, tanto del silenciador-bancada como de la cabina insonorizante, según sea el caso (ver esquema). La toma de tierra debe hacerse con un cable de una sección mínima de 16 mm^2.
- Cuando se quiera instalar un variador de frecuencia, comunicarlo a la compra del motor eléctrico.
- La bomba PG no puede aspirar ambiente explosivo.
- La bomba PG no está preparada para vehicular mezclas explosivas.

16.0 MARCHA ANORMAL DE LAS BOMBAS DE ÉMBOLOS ROTATIVOS, PERTURBACIONES, FORMA DE DETECTARLAS Y SOLUCIONES

DE OBSERVARSE RUIDOS ANORMALES O TEMPERATURAS MÁS ALTAS DE LAS NORMALES, DEBE PARARSE DE INMEDIATO LA MÁQUINA, COMPROBANDO LAS CAUSAS DE LA ANOMALIA Y REPARARLA. NO PONER EN MARCHA ANTES DE QUE EL SOPLANTE ESTÉ REPARADO.

1. **RUIDOS ANORMALES DE LA BOMBA DE ÉMBOLOS ROTATIVOS**
   Pernos de la base flojos.
   Mala alineación de la bomba y el motor.
   Pernos flojos en el acoplamiento
   Correas de la transmisión desgastadas.
   Roces de las correas con la protección (rodamientos, desequilibrio).

2. **JUEGO ENTRE FLANCOS DE LAS RUEDAS DENTADAS, EN EXCESO**
   Desmontar el cárter opuesto lado accionamiento y medir el juego entre flancos en toda la circumferencia de las ruedas. Al efectuar esta operación, los dientes de los engranajes deben estar totalmente secos y limpios. Si el juego medio entre flancos queda superado entre un 30 hasta 50 % respecto del juego medio, cuyo valor está grabado sobre las ruedas, deben montarse engranajes nuevos.

3. **EXCESO DE JUEGO EN LOS RODAMIENTOS**
   Medir tolerancias y compararlas con las indicadas en los catálogos de rodamientos. Si las tolerancias son superiores, cambiar los rodamientos. La calidad de los rodamientos en origen es C-3.
   Las jaulas de los rodamientos pueden provocar ruidos.

4. **ROCES DE LOS ÉMBOLOS CON EL CUERPO, TAPAS LATERALES O ENTRE Sí**
   Roces de los émbolos rotativos, en diámetro con el cuerpo.
   Por excesiva carga. Medir la presión diferencial, así como, las temperaturas.
   Ver datos originales del pedido.
   Roces de los émbolos entre sí y con el cuerpo por suciedad.
   Limpiar el interior de la cámara de compresión (ver 11.0 limpieza) y controlar si hay fisuras en los émbolos.

5. **ROCES DE LOS ÉMBOLOS CON LAS TAPAS LATERALES**
   Sobrecarga térmica. Verificar si hay fisuras o grietas en el paso del eje o en los laterales. Comprobar igualmente si el sello de aceite se ha movido.
   Los roces pueden ser provocados por excesivo juego de los rodamientos.

6. **DESEQUILIBRIO EN LOS ÉMBOLOS ROTATIVOS**
   Por deposito de suciedad o desgaste de los émbolos. Limpiarlos o sustituirlos.
   En el caso de reparación comprobar el equilibrado. Posteriormente verificar la rotación uniforme del conjunto eje-émbolo (excentricidad del eje).

7. **CALENTAMIENTOS EXCESIVOS**
   Recalentamiento de la bomba de émbolos rotativos:
   Sobrecalentamiento por excesiva diferencia de presión.
   Demasiado aceite de lubrificación, provoca un trabajo adicional de fricción, que se traduce en temperatura.
   Una alta viscosidad del aceite provoca también sobrecalentamiento. Falta de aireación en la sala de máquinas o bombas, esta deficiencia provoca calentamiento en las bombas de émbolos rotativos, la temperatura ambiente aumenta debido a los focos de calor de las bombas, motores, tuberias y otras máquinas si la hay.
   El exceso de tolerancias internas de la bomba provoca sobrecalentamientos. El rendimiento volumétrico baja, provoca un calentamiento de compresión. Comprobar tolerancias y consultar con nuestros servicios técnicos.

8. **ACEITE DENTRO DE LA CÁMARA DE COMPRESIÓN, PERDIDAS DE ACEITE.**
   Cárters con exceso de aceite, niveles de aceite demasiado altos. Reducir el nivel de aceite (ver 11.2 lubrificación, niveles de aceite). Limpiar la cámara de compresión con un desengrasante.

9. **PERDIDAD DE ACEITE A TRAVES DE LOS TAPONES DE LLENADO, VACIADO Y VISORES DE LOS NIVELES DE ACEITE**
   Comprobar su apriete y posteriormente las juntas tóricas.

10. **PERDIDA DE ACEITE DEL SISTEMA DE ESTANQUEIDAD DEL PASO DEL EJE DE ACCIONAMIENTO**
    Si el nivel de aceite baja o desaparece en el engrasador transparente, significa que las juntas de labio están desgastadas. Debe pararse la máquina y proceder a cambiarlas.

Las juntas de labio deslizan sobre un anillo de superficie endurecida y rectificada. Cuando se cambian las juntas debe verificarse que el anillo este en perfectas condiciones, si está grabado el camino de roce de los labios de las juntas, debe tambien cambiarse.

11. VISORES DE LOS NIVELES SUCIOS

Desmontar y cambiar. Si no se consigue una perfecta limpieza, cambiarlo.

12. CAUDAL ASPIRADO INSUFICIENTE

Dimensionado de la bomba de émbolos rotativos defectuoso.

Controlar el número de revoluciones de la bomba y la presión diferencial. Las tolerancias internas de la bomba de émbolos rotativos demasiado grandes por desgaste. Comprobar las tolerancias, anotarlas y consultar con el proveedor o fábrica. Puede ser necesario sustituir los émbolos por otros de nuevos.

Si hay instalado un filtro en la aspiración, puede provocar una fuerte resistencia, en consecuencia el bombeo efectivo de la bomba es insuficiente. Comprobar el filtro.

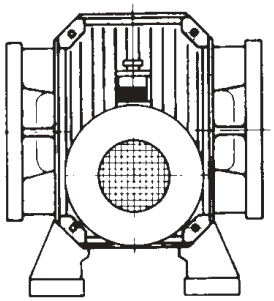
13. CONSUMO DE POTENCIA MÁS ALTO DE LO NORMAL

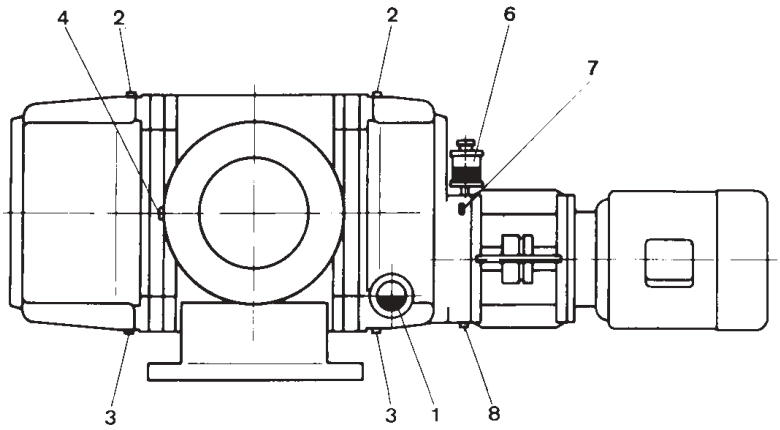
Un exceso de nivel de aceite de lubrificación puede provocar un aumento del consumo. Corregir el nivel de aceite.

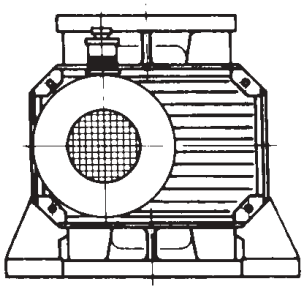
17.0 REVISIÓN

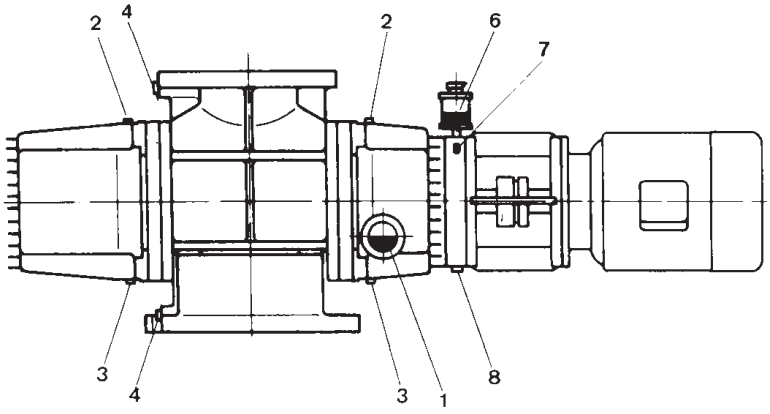
Despues de 3 años de funcionamiento o 20.000 horas de servicio, se recomienda una revisión general, por un mecánico autorizado.

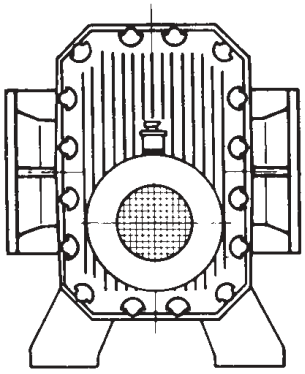
18.0 POSICIONAMIENTOS

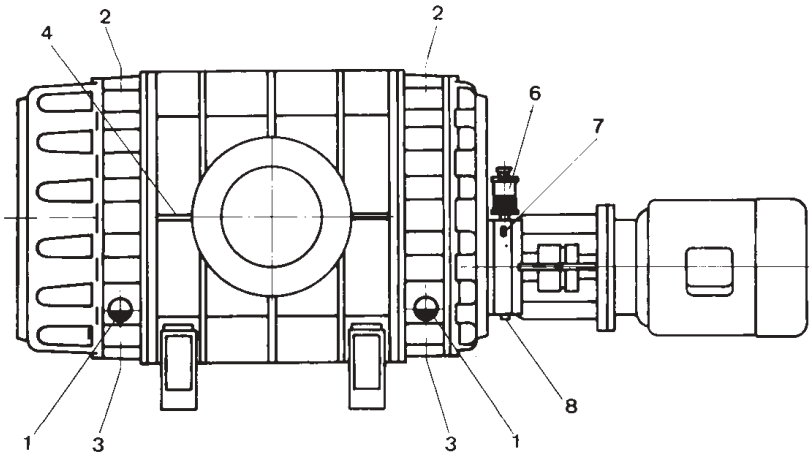


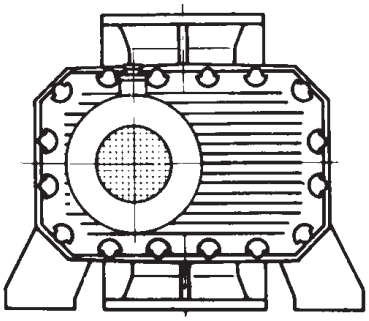


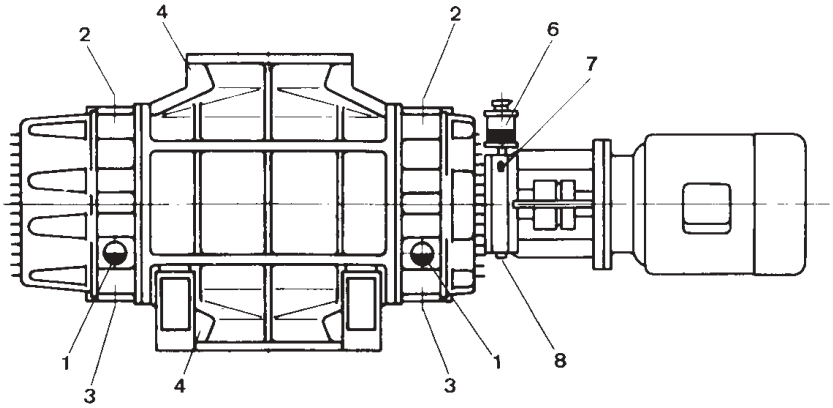










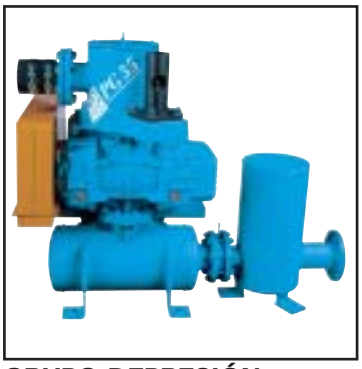


1. Visor del nivel de aceite.
2. Tapón de llenado.
3. Tapón de vaciado de aceite.
4. Toma de presión.
Conexión para la instrumentación de medición.
Hasta el tamaño de bomba 23.30 = 1/4” G
Desde el tamaño 24.10 = 1/2” G
5. Conexiones especiales (sobre pedido).
Tamaño 20 hasta 23 = 1/4” G
Tamaño 24 hasta 27 = 1/2” G
En estos taladros se adoptan sistemas diferentes dependiendo su elección de la naturaleza del gas y condiciones de servicio.
6. Engrasador transparente.
Estanqueidad del paso del eje de accionamiento.
7. Conexiones del agua o líquido de enfriamiento.
Tamaños 20 hasta 27 = 1/4” G o Ø tubo = 8 mm.
8. Grifo de vaciado de aceite.
Estanqueidad del paso del eje de accionamiento.
9. Conexión de llenado para producto limpiador.

GAMA DE PRODUCTOS

GRUPO PRESIÓN
PG-30

GRUPO PRE-ADMISIÓN
PG-38



GRUPO DEPRESIÓN
PG-35

SOPLANTE EJE LIBRE
RNT

BOMBA VACIO
RV

PEDRO GIL S.L.
construcciones mecánicas

Salvador Albert i Riera, 9 (Pol. Ind. Vallmorena)
08339 Vilassar de Dalt
Barcelona - España
Tel.: +34 93 753 71 71 - FAX: +34 93 753 73 00
www.pedrogil.com
Email: ventas@pedrogil.com